Jurnal EurekaMatika

Journal homepage: https://ejournal.upi.edu/index.php/JEM

Implementasi Metode Polinomial Newton Gregory untuk Mengestimasi Produksi Tanaman Biofarmaka di Kalimantan Barat

Zada Almira, Yundari, dan Nurfitri Im'roah*

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia

*Correspondence: E-mail: jaavira@student.untan.ac.id

A B S T R A K

Tanaman biofarmaka atau dikenal dengan nama tanaman obat adalah jenis-jenis tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat dan dipergunakan untuk penyembuhan ataupun mencegah berbagai penyakit. Pemanfaatan tanaman biofarmaka secara empiris diyakini kemanjurannya dan diwariskan sebagai kekayaan budaya turun melalui tradisi. Penelitian terlebih dahulu membuktikan bahwa sebagian masyarakat di Kalimantan Barat masih menggunakan tanaman biofarmaka sebagai alternative pengobatan tradisional. Maka dari itu diperlukan adanya pengestimasian jumlah produksi tanaman biofarmaka Provinsi Kalimantan Barat menggunakan Interpolasi Polinomial Newton Gregory. Interpolasi Polinomial Newton Gregory memiliki dua jenis, yaitu Polinomial Newton Gregory Maju dan Polinomial Newton Gregory Mundur. Hasil simulasi estimasi menunjukkan bahwa Polinomial Newton Gregory Mundur, diperoleh rata-rata galat relatif sebesar 0,5338, Sedangkan implementasi dengan menggunakan Polinomial Newton Gregory Maju diperoleh rata-rata galat relatif 0,6569.

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima 1 Februari 2023
Direvisi 20 Februari 2023
Disetujui 3 April 2023
Tersedia online 1 Mei 2023
Dipublikasikan 1 Juni 2023

Kata Kunci:
Polinomial Newton Gregory,
Rata-rata Galat Relatif,
Tanaman Biofarmaka.

A B S T R A C T

Biopharmaceutical plants or known as medicinal plants are types of plants that have functions and efficacious as medicines and are used to cure or prevent various diseases. Empirically, the use of biopharmaceutical plants is believed to be efficacious and passed on as a cultural wealth from generation to generation through tradition. Previous research has shown that some people in West Kalimantan still use biopharmaceutical plants as an alternative to traditional medicine. So, there needs to be an estimate of the number of production biopharmaceutical plants in West Kalimantan using Newton Gregory Polynomial Interpolation. Methode of The Newton Gregory Polynomial has two types, namely Forward Newton Gregory Polynomial and Backward Newton Gregory Polynomial. The accuracy of the two methods can be seen from the results of the relative error analysis. The simulation with the Newton Gregory Backward Polynomial, the average of relative error is 0,5338, while the implementation with the Newton Gregory Forward Polynomial, the average of relative error is 0,6569.

Keywords:
Biopharmaceutical plants,
Newton Gregory Polynomial,
Mean Relative Error.

1. PENDAHULUAN

Tanaman obat atau dengan istilah tanaman biofarmaka adalah segala jenis tumbuhan yang diketahui mempunyai khasiat baik dalam membantu memelihara kesehatan maupun pengobatan suatu penyakit. Tumbuhan obat sangat erat kaitannya dengan pengobatan tradisional, karena sebagian besar pendayagunaan tumbuhan obat belum didasarkan pada pengujian klinis laboratorium, melainkan lebih berdasarkan pada pengalaman penggunaan (Harmida *et. al*., 2011). Secara empiris, pengobatan herbal diyakini kemanjurannya, kemudian diwariskan sebagai kekayaan budaya secara lisan.

Tanaman obat memiliki ribuan jenis spesies. Terdapat sekitar 40.000 jenis tumbuh-tumbuhan obat yang telah dikenal dunia, 30.000 jenis tumbuhan obat disinyalir berada di Indonesia. Dikutip dari artikel "Info Komoditi Tanaman Obat" yang ditulis oleh Salim & Munadi pada tahun 2017, dari sebanyak 30.000 jenis tumbuhan obat di Indonesia, sekitar 7.500 jenis sudah diketahui memiliki khasiat herbal atau tanaman obat, namun hanya 1.200 jenis tanaman yang sudah dimanfaatkan untuk bahan baku obat-obatan herbal atau jamu.

Pemanfaatan tanaman obat masih banyak ditemukan di Kalimantan Barat. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Purwati *et. al*. (2022) pada jurnal yang berjudul "Studi Literatur Penggunaan Obat Tradisional di Kalimantan Barat" yang membuktikan bahwa sebagian masyarakat di Kalimantan Barat masih menggunakan tanaman obat tradisional sebagai alternatif pengobatan. Tanaman yang paling banyak digunakan diantaranya kumis kucing, pasak bumi, mengkudu, rosella, sirih, singkong, belimbing wuluh, jahe, kunyit, serai, tengkawang, lada, lengkuas dan daun kesum yang banyak dimanfaatkan sebagai besar oleh etnis Dayak dan Melayu di Kalimantan Barat (Purwati *et. al*., 2022). Maka dari itu diperlukan adanya pengestimasian untuk efisiensi penanaman tanaman biofarmaka. Jumlah produksi tanaman biofarmaka dapat diestimasi menggunakan Interpolasi Polinomial Newton Gregory.

Interpolasi Polinomial Newton Gregory merupakan polinomial kasus khusus dari Polinomial Newton. Interpolasi Polinomial Newton Gregory digunakan pada titik-titik yang berjarak sama dengan bantuan tabel selisih. Interpolasi Polinomial Newton Gregory memiliki kelebihan dalam mengestimasikan nilai-nilai data yaitu dapat membentuk rumus polinomial yang kompleks dengan menggunakan tabel selisih (Negara, et. al., 2020).

Penelitian yang menggunakan metode Interpolasi Polinomial Newton Gregory telah banyak dilakukan sebelumnya. Aulia et. al., (2020), Pangruruk & Barus (2022) mengimplementasikan polinomial Newton Gregory Maju pada model matematika penyebaran virus corona di Indonesia. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Firanto & Idayani (2022) yang membandingkan performa Interpolasi Polinomial Newton-Gregory Maju dan Newton-Gregory Mundur untuk memprediksi jumlah penduduk di provinsi Papua. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengkaji penerapan Interpolasi Newton Gregory pada kasus produksi tanaman Biofarmaka di Kalimantan Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Interpolasi Polinomial Newton Gregory dalam mengestimasikan hasil produksi tanaman biofarmaka yang ada di Kalimantan Barat. Estimasi dilakukan dengan membentuk tabel selisih untuk mencari interpolasi polinomial dari data. Data yang digunakan adalah data jumlah produksi tanaman biofarmaka di Kalimantan Barat tahun 2000 sampai dengan 2020. Tanaman biofarmaka tersebut adalah kalkulasi dari produksi tanaman jahe, lengkuas, kencur, dan kunyit. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membentuk tabel data aktual, kemudian menentukan titik data yang akan digunakan. Selanjutnya adalah membentuk tabel selisih maju dan tabel selisih mundur serta menentukan nilai *s* sebagai parameter untuk dilakukan interpolasi. Langkah terakhir adalah membentuk Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju dan Interpolasi Polinomial

Newton Gregory Mundur yang dilanjutkan dengan perhitungan kedua Interpolasi Polinomial Newton Gregory.

2. METODE

2.1 Interpolasi Polinomial Newton Gregory

Interpolasi Polinomial Newton Gregory merupakan kasus khusus dari Polinomial Newton untuk titik-titik yang berjarak sama. Polinomial Newton Gregory memiliki dua macam jenis, yaitu Polinomial Newton Gregory Maju dan Polinomial Newton Gregory Mundur. Pembentukan Interpolasi Polinomial Newton Gregory dapat dibentuk dengan menggunakan tabel selisih sesuai jenis-jenis polinomial (Pangruruk & Barus, 2022).

2.1.1 Polinomial Newton Gregory Maju

Polinomial Newton Gregory Maju merupakan polinomial yang diturunkan dengan membentuk tabel selisih maju. Tabel selisih maju terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Selisih Maju

I	x	$f(x)$	Δf	$\Delta^2 f$	$\Delta^3 f$
0	x_0	f_0	Δf_0	$\Delta^2 f_0$	$\Delta^3 f_0$
1	x_1	f_1	Δf_1	$\Delta^2 f_1$	
2	x_2	f_2	Δf_2	$\Delta^2 f_2$	
3	x_3	f_3			

Berdasarkan Tabel 1 diketahui tabel selisih maju memiliki lima titik data yang ditunjukkan pada kolom I dimulai dari 0 hingga 4. Selisih maju dapat dinyatakan dengan lambang Δ (Pangruruk & Barus, 2022). Keterangan pada Tabel 1 dapat ditinjau sebagai berikut:

$$f_k = f(x_k),$$

$$\Delta f_k = f_{k+1} - f_k$$

$$\Delta^2 f_k = \Delta f_{k+1} - \Delta f_k$$

$$\Delta^3 f_k = \Delta^2 f_{k+1} - \Delta^2 f_k.$$

Bentuk umum rumus selisih terbagi maju adalah:

$$\Delta^{n+1} f_k = \Delta^n f_{k+1} - \Delta^n f_k \tag{1}$$

dengan n dan $k = 0, 1, 2, \cdots$.

Langkah awal untuk menentukan turunan rumus Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju dengan bentuk rumus umum selisih-terbagi sebagai berikut (Pangruruk & Barus, 2022):

$$f[x_n, \dots \dots x_1, x_0] = \frac{\Delta^n f(x_0)}{n! h^n} = \frac{\Delta^n f_0}{n! h^n} \tag{2}$$

Jika Polinomial Newton menggunakan data yang berjarak sama maka Polinomial Newton Gregory Maju dapat ditulis sebagai Persamaan (3) berikut (Pratiwi, *et. al.*, 2017; Julian, *et. al.*, 2022, Balqis, *et. al.*, 2022):

$$p_n(x) = f(x_0) + (x - x_0) f[x_1, x_0] + (x - x_0)(x - x_1) f[x_2, x_1, x_0] + \cdots$$
$$+ (x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{n-1}) f\left[x_n, x_{n-1,\dots,} x_1, x_0\right]$$

$$= f_0 + (x - x_0)\frac{\Delta f_0}{1!h} + (x - x_0)(x - x_1)\frac{\Delta^2 f_0}{2!h^2} + \cdots + (x - x_0)(x - x_1)\ldots(x - x_{n-1})\frac{\Delta^n f_0}{n!h^n} \quad (3)$$

Titik yang berjarak sama dinyatakan sebagai: $x_i = x_0 + ih, i = 0, 1, 2, \ldots, n$ dan nilai x yang diinterpolasikan adalah:

$$x = x_0 + sh \quad, s \in R,$$
$$s = \frac{x - x_0}{h}, \quad (4)$$

dengan *s* adalah nilai parameter, *x* adalah titik data prediksi, x_0 adalah titik awal data, dan h adalah interval atau jarak data (Aulia, *et. al.,* 2020).

Jika Persamaan (3) ditulis dalam parameter *s*, maka Persamaan (3) dapat ditulis sebagai berikut:

$$p_n(x) = f_0 + \frac{s}{1!}\Delta f_0 + \frac{s(s-1)}{2!}\Delta^2 f_0 + \cdots + \frac{s(s-1)(s-2)\ldots(s-n+1)}{n!}\Delta^n f_0 \quad (5)$$

2.2.2 Polinomial Newton Gregory Mundur

Polinomial Newton Gregory Mundur merupakan polinomial yang diturunkan dengan membentuk tabel selisih mundur (Negara, *et. al.*, 2020). Tabel selisih mundur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Selisih Mundur

I	x	$f(x)$	∇f	$\nabla^2 f$	$\nabla^3 f$
-3	x_{-3}	f_{-3}			
-2	x_{-2}	f_{-2}	∇f_{-2}		
-1	x_{-1}	f_{-1}	∇f_{-1}	$\nabla^2 f_{-1}$	
0	x_0	f_0	∇f_0	$\nabla^2 f_0$	$\nabla^3 f_0$

Berdasarkan Tabel 2, diketahui tabel selisih mundur memiliki empat titik data yang ditunjukkan pada kolom I dimulai dari -3 hingga 0. Selisih mundur dapat dinyatakan dengan lambang ∇. Keterangan untuk Tabel 2 sebagai berikut:

$f_k = f(x_k)$

$\Delta f_k = f_k - f_{k-1}$

$\Delta^2 f_k = \Delta f_k - \Delta f_{k-1}$

$\Delta^3 f_k = \Delta^2 f_k - \Delta^2 f_{k-1}$.

Sehingga bentuk umum persamaan selisih terbagi mundur adalah:

$$\Delta^{n+1} f_k = \Delta^n f_k - \Delta^n f_{k-1} \quad (6)$$

dengan $n = 0,1,2, \ldots$ dan $k = 0, -1, -2, \ldots.$

Penurunan rumus Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur sama dengan penurunan rumus Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju, dengan demikian diperoleh persamaan Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur sebagai berikut (Negara, *et. al.*, 2020; Julian, *et. al.*, 2022):

$$P_n(x) = f_0 + \frac{s}{1!}\nabla f_0 + \frac{s(s+1)}{2!}\nabla^2 f_0 + \cdots + \frac{s(s+1)(s+2)\ldots(s+n-1)}{n!}\nabla^n f_0 \quad (7)$$

2.2 Analisis Galat

Penyelesaian yang diperoleh secara numerik merupakan nilai hampiran dari penyelesaian eksaknya, artinya setiap penyelesaian terdapat galat (*error*). Penelitian ini menggunakan rata-rata dari galat relatif untuk melihat metode mana yang terbaik untuk digunakan sebagai pengestimasian. Semakin kecil galat, maka semakin teliti solusi numerik yang diperoleh. Berdasarkan Wahyuni & Simamora (2019), galat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu:

i) Galat Mutlak

Galat mutlak merupakan selisih numerik antara nilai eksak dengan nilai hampiran. Hubungan ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$|\varepsilon| = |z - \hat{z}\,|, \quad (8)$$

dengan z adalah nilai eksak dan $\hat{z}$ adalah nilai hampiran. Besar galat tidak memperhatikan nilai positif atau negatif.

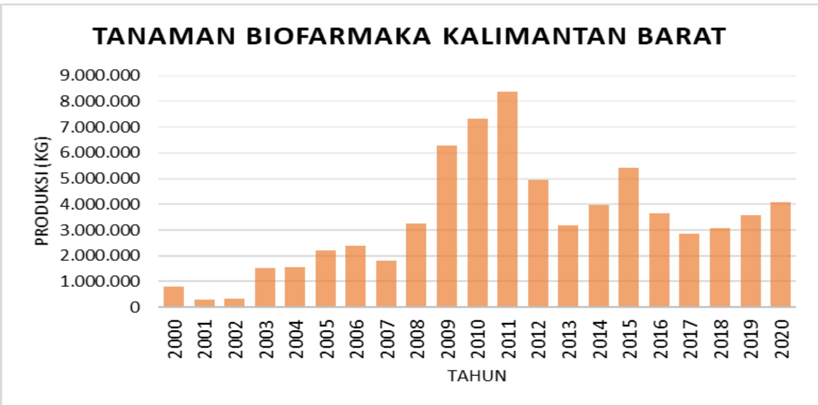
ii) Galat Relatif

Perhitungan galat relatif dapat mengatasi kelemahan galat mutlak, yakni dengan menormalkan galat mutlak terhadap nilai eksak sehingga tingkat besaran dari nilai yang diperiksa dapat diperhitungkan yang dirumuskan oleh Persamaan (9).

$$\varepsilon_r = \frac{z-\hat{z}}{\hat{z}} \quad (9)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh melalui *website* Badan Pusat Statistik (BPS). Penelitian ini menggunakan data jumlah produksi tanaman biofarmaka dari tahun 2000 sampai dengan 2020. Data yang telah diperoleh ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah Produksi Tanaman Biofarmaka Kalimantan Barat Tahun 2000-2020

Data jumlah produksi tanaman biofarmaka Kalimantan Barat yang diberikan pada Gambar 1 merupakan data deret waktu dari kalkulasi data produksi tanaman jahe, lengkuas, kencur dan kunyit. Data yang digunakan sebanyak 21 data dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2020 dengan nilai minimum sebesar 307.686, nilai maksimum sebesar 8.380.328, nilai rata-rata sebesar 3.376.849 dan standar deviasi sebesar 2.169.773,931. Data tersebut digunakan untuk mengestimasi produksi tanaman biofarmaka Provinsi Kalimantan Barat.

3.1 **Menentukan Tabel Selisih dan Nilai Parameter *s***

Penentuan estimasi menggunakan Interpolasi Polinomial Newton Gregory dimulai dengan membentuk tabel selisih pada data produksi tanaman biofarmaka di Kalimantan Barat. Hasil Tabel Selisih ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tabel Selisih

i	Tahun (x_k)	Tanaman Biofarmaka $f(x_k)$	Δf_k	$\Delta^2 f_k$	$\Delta^3 f_k$	$\Delta^4 f_k$
0	2000	803.934	1.396.717	3.729.923	-10.753.994	18.330.860
1	2005	2.200.651	5.126.640	-7.024.071	7.576.886	
2	2010	7.327.291	-1.897.431	-552.795		
3	2015	5.429.860	-1.344.636			
4	2020	4.085.224				

Pada Tabel 3 diketahui terdapat 5 titik data dengan interval setiap 5 tahun, yaitu tahun 2000, 2005, 2010, dan 2020 yang digunakan juga sebagai titik awal mengestimasikan setiap selang data. Jumlah produksi tanaman biofarmaka dinotasikan sebagai $f(x_k)$. Tahap berikutnya adalah menentukan nilai parameter *s*. Nilai parameter *s* digunakan untuk mengestimasikan nilai titik-titik tengah data yang terdapat pada tabel selisih, sehingga pola nilai parameter *s* dapat berulang untuk setiap titik data, hal ini terjadi karena setiap data yang diestimasikan memiliki titik awal data yang berbeda sesuai dengan selangnya. Nilai parameter *s* dapat dihitung menggnakan Persamaan (10), dimana x adalah titik data prediksi dan x_0 adalah titik awal data. Hasil nilai parameter *s* untuk setiap titik data disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Parameter s

Tahun	Tanaman Biofarmaka	Parameter *s* (Polinomial Newton Gregory Maju)	Parameter *s* (Polinomial Newton Gregory Mundur)
2000	803.934	0	0
2001	307.686	0,2	-0,8
2002	343.455	0,4	-0,6
2003	1.523.759	0,6	-0,4
2004	1.545.019	0,8	-0,2
2005	2.200.651	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮
2020	4.085.224	0	0

Berdasarkan Tabel 4, hasil perhitungan nilai *s* mempunyai nilai yang berbeda untuk setiap metode. Hal ini disebabkan titik awal data pada Polinomial Newton Gregory Maju dimulai dari tahun 2000 dan titik awal data pada Polinomial Newton Gregory Mundur dimulai tahun 2020.

3.2 Implementasi Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju

Langkah selanjutnya menentukan estimasi Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju dengan menggunakan Persamaan (5). Persamaan (10) merupakan polinomial yang terbentuk untuk titik x pada tahun 2000 sampai dengan 2005, dengan nilai a_0 sampai a_4 pada Tabel 3 yang ditunjukkan dengan warna oranye.

$$p_4(x) = 803.934 + \frac{s}{1!}(1.396.717) + \frac{s(s-1)}{2!}(3.729.923) + \frac{s(s-1)(s-2)}{3!}(-10.753.994) + \frac{s(s-1)(s-2)(s-3)}{4!}(18.330.860) \quad (10)$$

Persamaan (11) merupakan polinomial untuk titik x pada tahun 2005 sampai dengan 2010, dengan nilai a_0 sampai a_3. Pada Tabel 3 yang ditunjukkan dengan warna hijau.

$$p_3(x) = 2.200.651 + \frac{s}{1!}(5.126.640) + \frac{s(s-1)}{2!}(-7.024.071) + \frac{s(s-1)(s-2)}{3!}(7.576.886) \quad (11)$$

Persamaan (12) merupakan polinomial untuk titik x pada tahun 2010 sampai dengan 2015, dengan nilai a_0 sampai a_2 pada Tabel 3 yang ditunjukkan dengan warna kuning.

$$p_2(x) = 7.327.291 + \frac{s}{1!}(-1.897.431) + \frac{s(s-1)}{2!}(-552.795) \quad (12)$$

dan, Persamaan (13) merupakan polinomial untuk titik x pada tahun 2015 sampai dengan 2020, dengan nilai a_0 dan a_1 pada Tabel 3 yang ditunjukkan dengan warna biru.

$$p_1(x) = 5.429.860 + \frac{s}{1!}(-1.344.636) \quad (13)$$

3.3 Implementasi Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur

Sama seperti Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju, Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur menggunakan Persamaan (7). Persamaan (14) merupakan polinomial untuk titik x pada tahun 2020 sampai dengan 2015, dengan nilai a_0 sampai a_{-4} pada Tabel 5 yang ditunjukkan dengan warna oranye.

$$p_4(x) = 4.085.224 + \frac{s}{1!}(-1.344.636) + \frac{s(s+1)}{2!}(552.795) + \frac{s(s+1)(s+2)}{3!}(7.576.866) + \frac{s(s+1)(s+2)(s+3)}{4!}(18.330.860) \quad (14)$$

Persamaan (15) merupakan polinomial untuk titik x yang berada pada tahun 2015 sampai dengan 2010, dengan nilai a_0 sampai a_{-3} pada Tabel 5 yang ditunjukkan dengan warna hijau.

$$p_3(x) = 5.429.860 + \frac{s}{1!}(-1.897.431) + \frac{s(s+1)}{2!}(-7.024.071) + \frac{s(s+1)(s+2)}{3!}(-10.753.994) \quad (15)$$

Persamaan (16) merupakan polinomial untuk titik x yang berada pada tahun 2010 sampai dengan 2005, dengan nilai a_0 sampai a_{-2} pada Tabel 5 yang ditunjukkan dengan warna kuning.

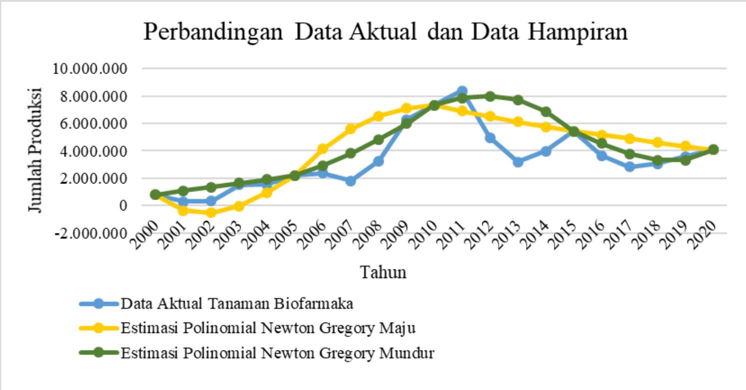
$$p_2(x) = 7.327.291 + \frac{s}{1!}(5.126.640) + \frac{s(s+1)}{2!}(3.729.923) \quad (16)$$

Persamaan (17) merupakan polinomial untuk titik x yang berada pada tahun 2005 sampai dengan 2000, dengan nilai a_0 sampai a_{-1} pada Tabel 5 yang ditunjukkan dengan warna biru.

$$p_1(x) = 2.200.651 + \frac{s}{1!}(1.396.717) \tag{17}$$

3.4 Hasil Estimasi

Tabel estimasi perhitungan jumlah produksi tanaman biofarmaka di Kalimantan Barat menggunakan Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju dan Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Perbandingan Data Aktual dan Data Newton Gregory

Berdasarkan Gambar 2, terdapat beberapa nilai estimasi data produksi tanaman biofarmaka. Nilai estimasi menggunakan metode Polinomial Newton Gregory untuk masing-masing jenis. Hasil pada Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil estimasi menggunakan Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur lebih mendekati data aktual BPS dibandingkan hasil estimasi menggunakan Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju. Rata-rata galat relatif pada masing-masing data estimasi Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju dan Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Galat Relatif

	Rata-rata Galat Relatif
Polinomial Newton Gregory Mundur	0,5358
Polinomial Newton Gregory Maju	0,6569

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh informasi nilai rata-rata galat relatif dari data produksi tanaman biofarmaka Provinsi Kalimantan Barat. Nilai rata-rata galat relatif masing-masing nilai 0,5358 dan 0,6569. Hasil ini menyatakan bahwa estimasi data tanaman biofarmaka menggunakan Interpolasi Polinomial Mundur lebih efektif digunakan dalam mengestimasikan data produksi tanaman biofarmaka tahun 2000 hingga 2020.

4. KESIMPULAN

Interpolasi Polinomial Newton Gregory memiliki tabel selisih yang digunakan untuk membentuk interpolasinya. Berdasarkan tabel selisihnya, interpolasi Polinomial Newton Gregory memiliki dua macam, yaitu polinom Newton Gregory Maju dan polinom Newton

Gregory Mundur. Dalam mengaplikasikan metode Polinomial Newton Gregory pada suatu kasus data dapat dilakukan beberapa langkah yaitu membentuk tabel selisih, menentukan parameter nilai *s*, membentuk interpolasi polinomial dan melakukan perhitungan galat sehingga dapat ditentukan tingkat akurasi metode tersebut.

Hasil analisis galat relatif interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur diperoleh rata-rata galat relatif sebesar 0,5358. Sedangkan hasil analisis galat Interpolasi Polinomial Newton Gregory Maju diperoleh rata-rata galat relatif sebesar 0,6569. Hasil analisis galat tersebut menunjukkan bahwa Interpolasi Polinomial Newton Gregory Mundur lebih efektif dalam mengestimasikan jumlah produksi tanaman biofarmaka Provinsi Kalimantan Barat selama periode tahun 2000 hingga tahun 2020.

5. DAFTAR PUSTAKA

Aulia, R., Sazlin, R. A., Ismayani, L., Sukiman, M., Negara, H. R. P., & Kurniawati, K. R. A. (2020). Implementasi interpolasi Newton Gregory pada model matematika penyebaran virus corona di Indonesia. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika (JP3M)*, *3*(1), 1-16.

Balqis, V. P., Yudha, M. H. P., & Purwani, S. (2022). Comparison of annual inflation percentage prediction in West Java using Newton-Gregory forward interpolation and cubic spline. *World Scientific News*, *165*, 130-141.

Firanto, A., & Idayani, D. (2022). Perbandingan performa metode Interpolasi Polinomial Newton-Gregory Maju dan Newton-Gregory Mundur dalam mengestimasi jumlah penduduk di Provinsi Papua. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, *23*(2), 106-113.

Harmida, Sarno, & Yuni, V. F. (2011). Studi etnofitomedika di desa Lawang Agung kecamatan Mulak Ulu kabupaten Lahat Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, *14*(1), 42-46.

Julian, M., Ambarwati, L., & Mahatma, Y. (2022). Penentuan derajat optimum interpolasi pada metode Lagrange dan metode Newton Gregory dalam mengestimasi kasus pasien sembuh dari Covid-19 di Indonesia. *Jurnal Matematika dan Terapan*, *4*(1), 11-18.

Negara, H. R. P., Ibrahim, M., & Kurniawati, K. R. A. (2020). Mathematical model of growth in the number of students in NTB using Newton-Gregory polynomial method. *Jurnal Varian*, *4*(1), 43-50.

Pangruruk, F. A., & Barus, S. P. (2022). Predicting the number of people exposed to Covid 19 with the Newton Gregory maju polynomial interpolation method. *Formosa Journal of Science and Technology*, *1*(8), 1275-1290.

Pratiwi, G. A., Jaya, A. I., & Ratianingsih, R. (2017). Aplikasi metode polinom Newton Gregory maju dan polinom Newton Gregory mundur dalam memprediksi banyak penduduk Sulawesi Tengah. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, *14*(2), 152-158.

Purwati, N. I., Untari, E. K., & Susansi, R. (2022). Studi literatur penggunaan obat tradisional di Kalimantan Barat. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, *6*(1).

Wahyuni, R., & Simamora, I. (2019). Penerapan metode polinom Newton Gregory maju dan polinom Newton Gregory mundur dengan metode Hamilton-Perry dalam memprediksi jumlah penduduk Sumatera Utara. *Jurnal Curere*, *3*(2), 48-57.